ANALIZADOR DE REDES

SERIE CVM-96

(Versión 6.12 o superior)

MANUAL DE INSTRUCCIONES

(M 981 304 / 02C - SP)

(c) CIRCUTOR S.A.

ÍNDICE ANALIZADOR CVM-96 **nº página**

1.- COMPROBACIONES A LA RECEPCION. 2
1.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES 3
2.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA 5
2.1.- Instalación del equipo 5
2.2.- Relación de bornas del CVM-96 (RS-485) (ver etiqueta parte posterior) 7
2.3.- Relación de bornas del CVM-96 (RS-232) (ver etiqueta parte posterior) 8
2.4.- Esquema de conexión CVM-96 : 10
3.- FUNCIONAMIENTO 14
4.- PROGRAMACIÓN (menú SETUP) 16
4.1.- Tensiones simples o compuestas 17
4.2.- Formato de la visualización de tensión. 17
4.3.- Relaciones de transformación de tensión 18
4.3.1.- Primario del transformador de tensión. 18
4.3.2.- Secundario del transformador de tensión. 19
4.4.- Primario del transformador de corriente. 19
4.5.- Programación de las pantallas del Maxímetro. 20
4.6.- Programación página preferente. 21
4.7.- Programación tiempo de desconexión del display 21
4.8.- Puesta a cero de los contadores de energía. 22
4.9.- Programación THD ó D 23
4.10.- Pantalla adicional con salidas de relé (2 relés) 24
5.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 31
6.- CONSIGNAS DE SEGURIDAD 33
7.- MANTENIMIENTO 33
8.- SERVICIO TECNICO 33
9.- COMUNICACIONES CVM-96 34
9.1.- ! A tener en cuenta : 34
9.2.- Conexión red RS-485 a un ordenador PC (RS-232) 35
9.3.- Conexión RS-232 a un ordenador PC (RS-232) 36
9.4.- Protocolo MODBUS © 37
10.- APÉNDICE A : Segundo SETUP del CVM-96 43

1.- COMPROBACIONES A LA RECEPCION.

Este manual pretende ser una ayuda en la instalación y manejo del analizador de redes tipo ***CVM-96*** para obtener las mejores prestaciones del mismo. A la recepción del instrumento compruebe los siguientes puntos:

(a) El aparato corresponde a las especificaciones de su pedido.

(b) Compruebe que el aparato no ha sufrido desperfectos durante el transporte.

(c) Compruebe que está equipado con *el manual instrucciones adecuado.

Para la utilización segura del CVM-96 es fundamental que las personas que lo instalen ó manipulen sigan las medidas de seguridad habituales, así como las distintas advertencias indicadas en dicho manual de instrucciones.

Antes de conectar el aparato compruebe los siguientes puntos:

(a) Tensión de alimentación : **ver indicaciones etiqueta posterior**

- **Standard : 230 V c.a.** - Monofásica , 50 ... 60 Hz
- **Modelo SDC : 24 .... 120 V c.c.**
- *Bajo demanda : otras tensiones*

(b) Tensión máxima en el circuito de medida de tensión:

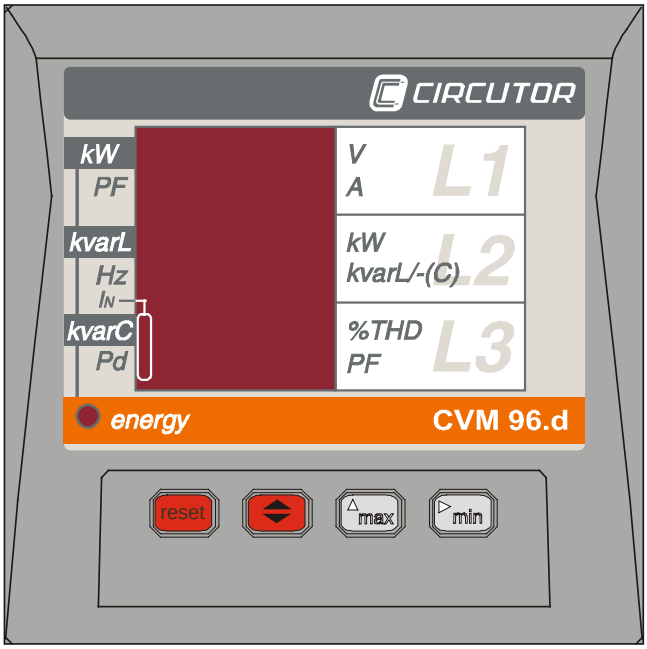
- **Standard : 300 V c.a. fase-neutro / 520 V c.a. entre fases**
- *Bajo demanda : otros modelos*

  CVM-96 - medida 110 V: 110 V c.a. fase-neutro / 190 V c.a. entre fases
  CVM-96 - medida 500 V: 500 V c.a. fase-neutro / 866 V c.a. entre fases

(c) Corriente máxima admisible : según transformador de In / 5 A c.a.

1.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

El analizador de cuadro ***CVM-96*** es un instrumento de medida programable, por lo que ofrece una serie de posibilidades de empleo que se pueden seleccionar mediante menús que el propio instrumento va presentando en la fase de programación. Antes de poner en marcha el aparato leer detenidamente los apartados de **CONEXIONADO y PROGRAMACIÓN**, y elegir la forma de operación más conveniente para obtener los datos deseados.



El CVM-96 es un instrumento que mide, calcula y visualiza los principales parámetros eléctricos en redes industriales trifásicas (equilibradas o desequilibradas). La medida se realiza en verdadero valor eficaz, mediante tres entradas de tensión c.a. y tres entradas de intensidad c.a. (a través de transformadores de corriente In / 5 A).

Mediante un procesador interno permiten analizar simultáneamente :

Parámetro	Símbolo	L1	L2	L3	Valor trifásico
Tensión simple	*V*	x	x	x	
Tensión compuesta	*V*	x	x	x	
Corriente	*A*	x	x	x	xx
Frecuencia	*Hz*	x			
Potencia activa	*kW*	x	x	x	x
Potencia Reactiva L	*kvarL*	x	x	x	x
Potencia Reactiva C	*kvarL* ***/(-C)***	x	x	x	x
Potencia aparente					xx
Factor de potencia	*PF*	x	x	x	x
Cos					xx
Máxima demanda	*Pd*	x			
kW. h	*energy*				x
kvarh. L	*energy*				x
kvarh. C	*energy*				x
Corriente de Neutro	I_N	x			
THD de Tensión	*% THD- V*	x	x	x	
THD de Corriente	*% THD- A*	x	x	x	
Descomposición Armónica de Corriente (Hasta 15º)		xx	xx	xx	

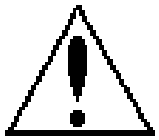
Disponibles: **x:** Display y comunicaciones **xx:** Comunicaciones

El CVM-96 permite la visualización de los anteriores parámetros eléctricos mediante 3 displays de leds de cuatro dígitos que permiten visualizar tres parámetros en cada pantalla.

OTRAS CARACTERISTICAS

- Es un instrumento de dimensiones reducidas 96 x 96 mm montaje panel.
- Medición en verdadero valor eficaz.
- Valores **instantáneos, máximos y mínimos** de cada parámetro
- Medición energía incorporada (indicación mediante led luminoso)
- Comunicación RS-485 o RS-232 para ordenador PC (Opcional)
- Cálculo de corriente de Neutro.

2.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA



El presente manual contiene informaciones y advertencias que el usuario debe respetar para garantizar un funcionamiento seguro del aparato , y mantenerlo en buen estado en cuanto a la seguridad . En su funcionamiento habitual no debe ser utilizado hasta su colocación definitiva dentro del cuadro eléctrico.

Si se utiliza el equipo de forma no especificada por el fabricante , la protección del equipo puede resultar comprometida .

Cuando sea probable que se haya perdido la protección de seguridad (por ejemplo presenta daños visibles) , debe desconectarse la alimentación del equipo. En este caso póngase en contacto con un representante de servicio técnico cualificado.

2.1.- Instalación del equipo

Antes de la puesta en tensión del equipo, debe comprobarse los siguientes puntos :

a.- **Tensión de alimentación : ver etiqueta posterior del propio equipo**

- ❑ ***Alimentación standard : Monofásica 230 V (c.a.)***
  - Frecuencia : 50 - 60 Hz
  - Tolerancia alimentación : - 10 % / + 15
  - Regleta conexión : Bornas 1 - 2 (Power supply)
  - Consumo del equipo : 5 VA
- ❑ ***Modelo SDC : 24.... 120 V c.c. (continua)***
  - Tolerancia alimentación : - 20 % / + 15
  - Regleta conexión : Bornas 1 - 2 (Power supply)
  - Consumo del equipo : 2,2 W
- ❑ *Bajo demanda : otras tensiones*

b.- Tensión máxima en el circuito de medida de tensión:

- ❑ **Standard : 300 V c.a. fase-neutro / 520 V c.a. entre fases**
  45 a 65 Hz
- ❑ *bajo demanda otros modelos:*
  CVM-96 - medida 500 V: 500 V c.a. fase-neutro / 866 V c.a. entre fases.
  CVM-96 - medida 110 V: 110 V c.a. fase-neutro / 190 V c.a. entre fases.

c.- Corriente máxima admisible : Transformador de In / 5 A c.a.

d.- Condiciones de trabajo :

- Temperatura de trabajo : -10 ºC a +50 ºC
- Humedad relativa : 5 a 95 % HR (sin condensación)
- Altitud : hasta 2000 m

e.- Seguridad :

- Diseñado para instalaciones categoría III - 300 V c.a (EN 61010) .
- Protección al choque eléctrico por doble aislamiento clase II

Instalación :

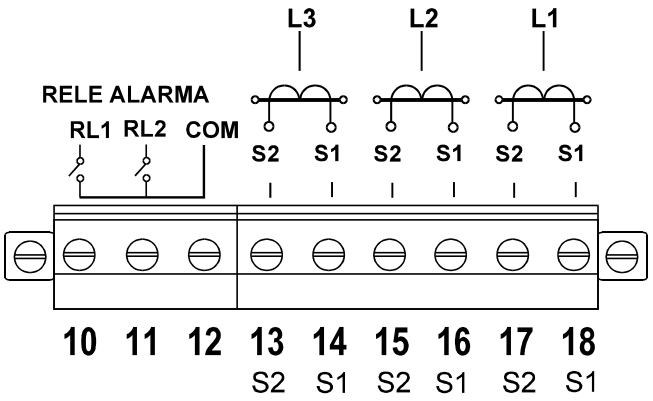
La instalación del equipo se realiza en panel (*taladro panel $92^{+0.8}$ x $92^{+0.8}$ mm,* según DIN 43 700). Todas las conexiones quedan en el interior del cuadro eléctrico .

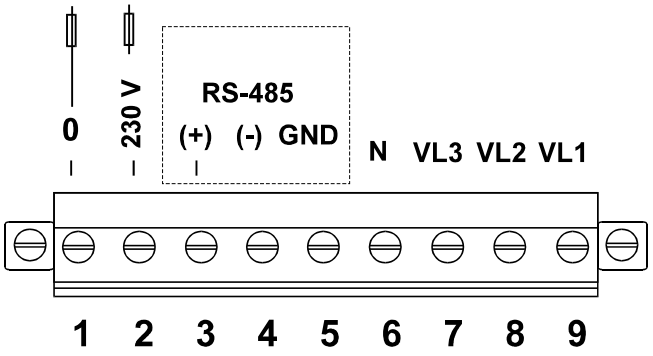
Tener en cuenta que con el equipo conectado, los bornes pueden ser peligrosos al tacto, y la apertura de cubiertas ó eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto. El equipo no debe ser utilizado hasta que haya finalizado por completo su instalación

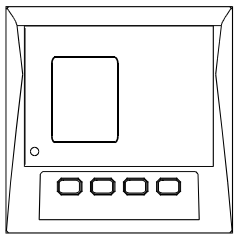
El equipo debe conectarse a un circuito de alimentación protegido con fusibles tipo gl (IEC 269) ó tipo M, comprendido entre 0.5 y 2 A . Deberá estar previsto de un interruptor magnetotérmico o dispositivo equivalente para desconectar el equipo de la red de alimentación. El circuito de alimentación y de medida de tensión se conectará con cable de sección mínima 1 mm^2.

La línea del secundario del transformador de intensidad será de sección mínima de 2,5 mm^2.

2.2.- Relación de bornas del CVM-96 (RS-485) (ver etiqueta parte posterior)



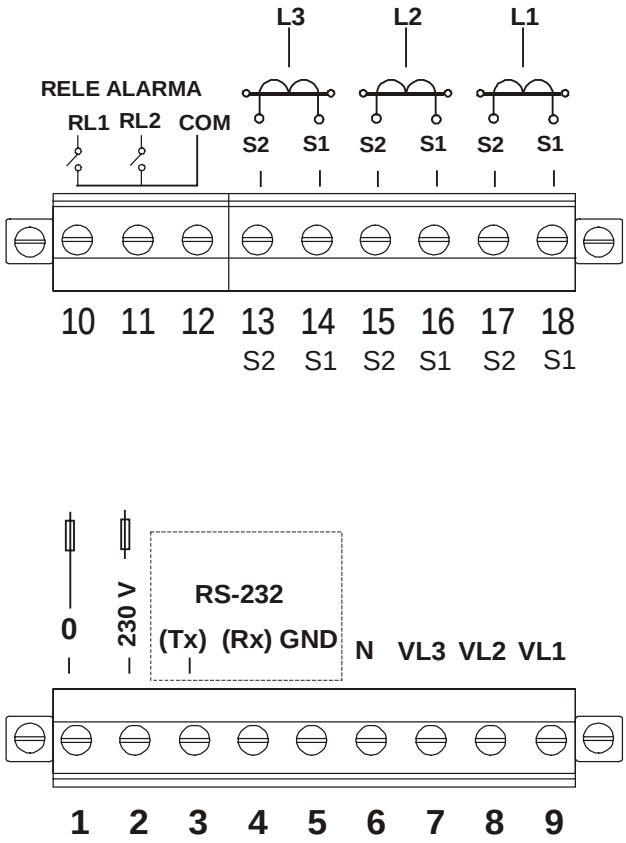


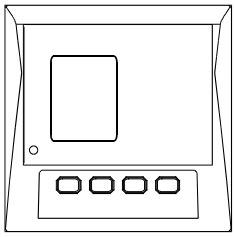


Nº	***Descripción bornas***
	Regleta superior
10	*Salida Relé RL1*
11	*Salida Relé RL2*
12	*Común relés*
13	*Entrada corriente AL3 - S2*
14	*Entrada corriente AL3 - S1*
15	*Entrada corriente AL2 - S2*
16	*Entrada corriente AL2 - S1*
17	*Entrada corriente AL1 - S2*
18	*Entrada corriente AL1 - S1*
	Regleta inferior
1	**Entrada tensión aliment. 0 V*
2	**Entrada tensión 230 V c.a.*
3	*RS-485 (+)*
4	*RS-485 (-)*
5	*RS-485 (GND)*
6	*Medida Neutro*
7	*Medida VL3*
8	*Medida VL2*
9	*Medida VL1*
	*Regleta inferior (Modelo SDC)
1	*Tensión alimentación. + c.c.*
2	*Tensión alimentación -- c.c.*

NOTA: Internamente las bornas 13, 15, 17 están unidas con la borna 6 (Neutro)
Las entradas de corrientes .. / 5 A están aisladas en el modelo ITF.

2.3.- Relación de bornas del CVM-96 (RS-232) (ver etiqueta parte posterior)





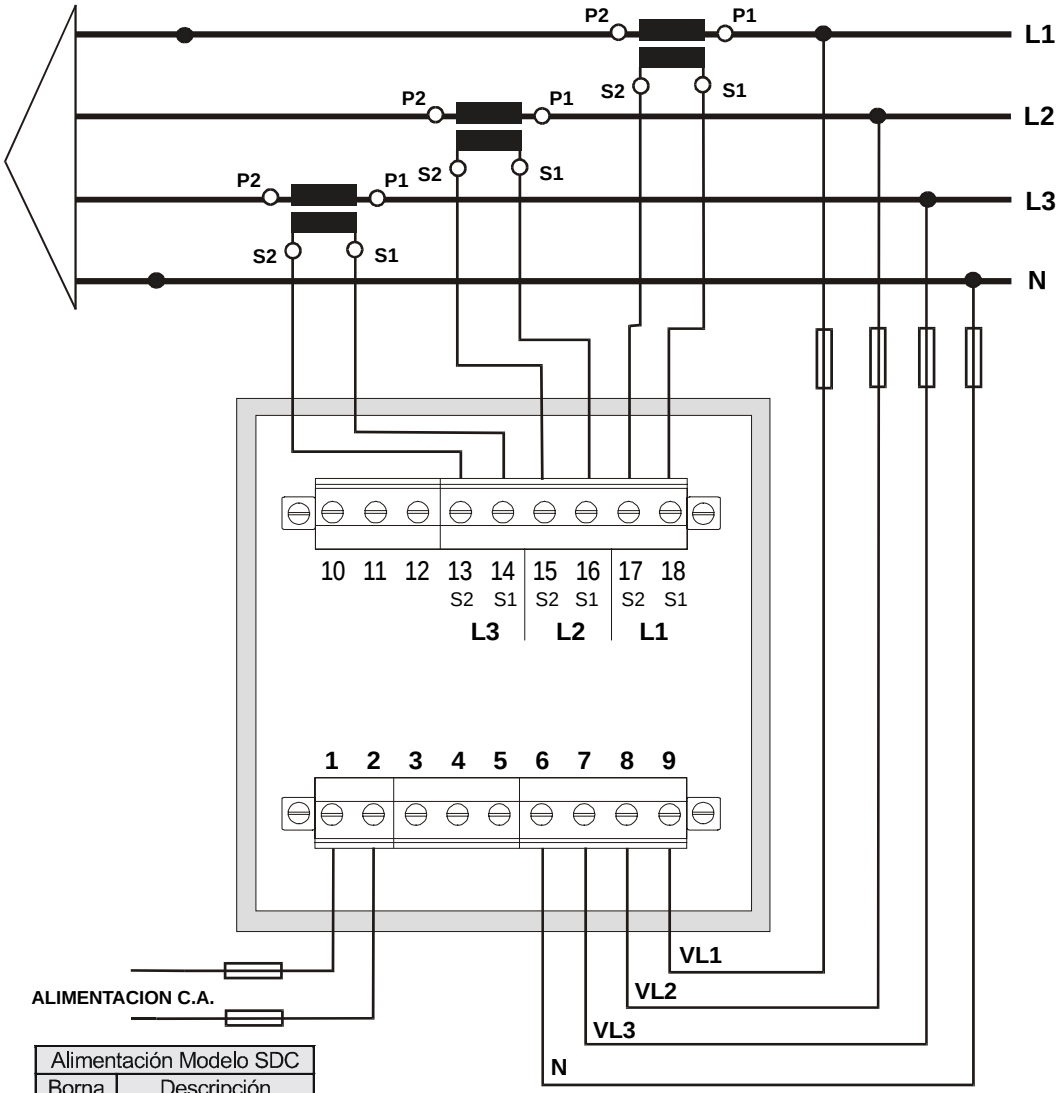
Nº	***Descripción bornas***
	Regleta superior
10	*Salida Relé RL1*
11	*Salida Relé RL2*
12	*Común relés*
13	*Entrada corriente AL3 - S2*
14	*Entrada corriente AL3 - S1*
15	*Entrada corriente AL2 - S2*
16	*Entrada corriente AL2 - S1*
17	*Entrada corriente AL1 - S2*
18	*Entrada corriente AL1 - S1*
	Regleta inferior (Modelo SDC)
1	**Entrada tensión aliment. 0 V*
2	**Entrada tensión 230 V c.a.*
3	*RS-232 (Tx)*
4	*RS-232 (Rx)*
5	*RS-232 (GND)*
6	*Medida Neutro*
7	*Medida VL3*
8	*Medida VL2*
9	*Medida VL1*
	*Regleta inferior (Modelo SDC)
1	*Tensión alimentación. + c.c.*
2	*Tensión alimentación -- c.c..*

NOTA: Internamente las bornas 13, 15, 17 están unidas con la borna 6 (Neutro)

Las entradas de corrientes .. / 5 A están aisladas en el modelo ITF.

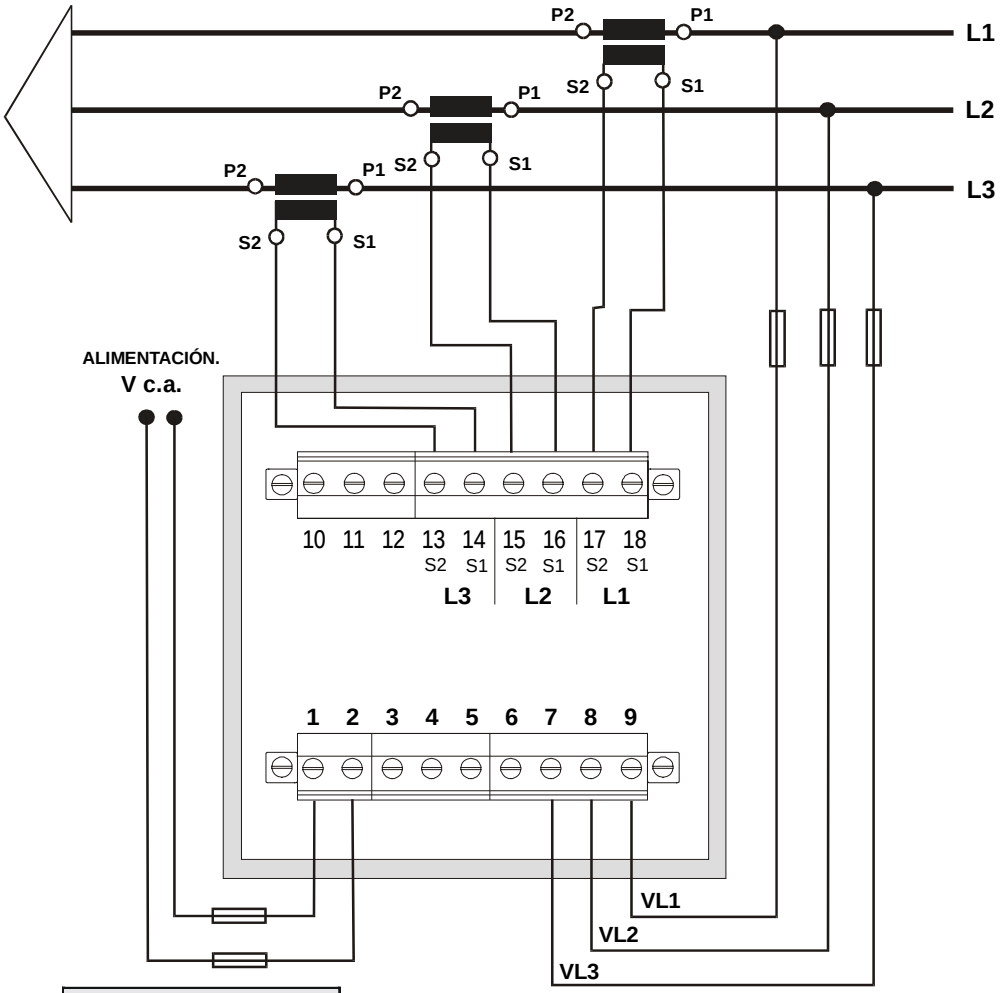
2.4.- Esquema de conexión CVM-96 :

a.- Red trifásica - 4 hilos (baja tensión) :



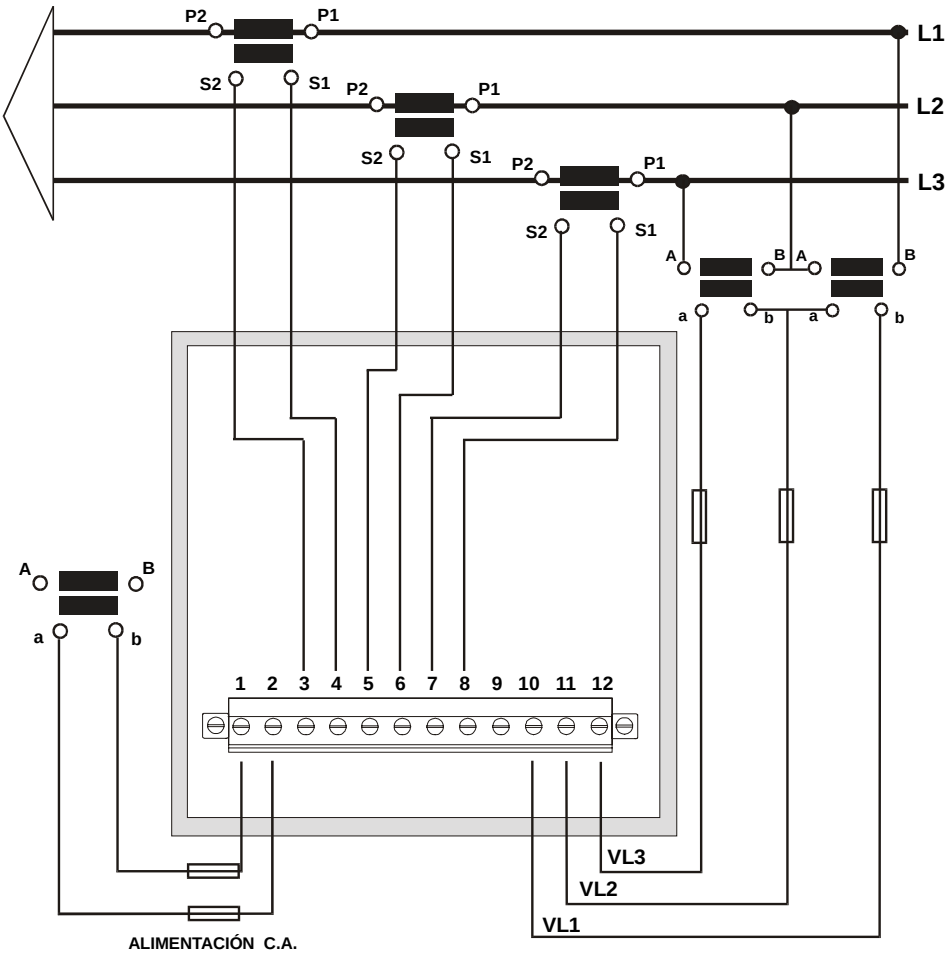
Alimentación Modelo SDC	
Borna	Descripción
1	+ c.c.
2	- c.c.

b.- Red trifásica - 3 hilos (baja tensión) :



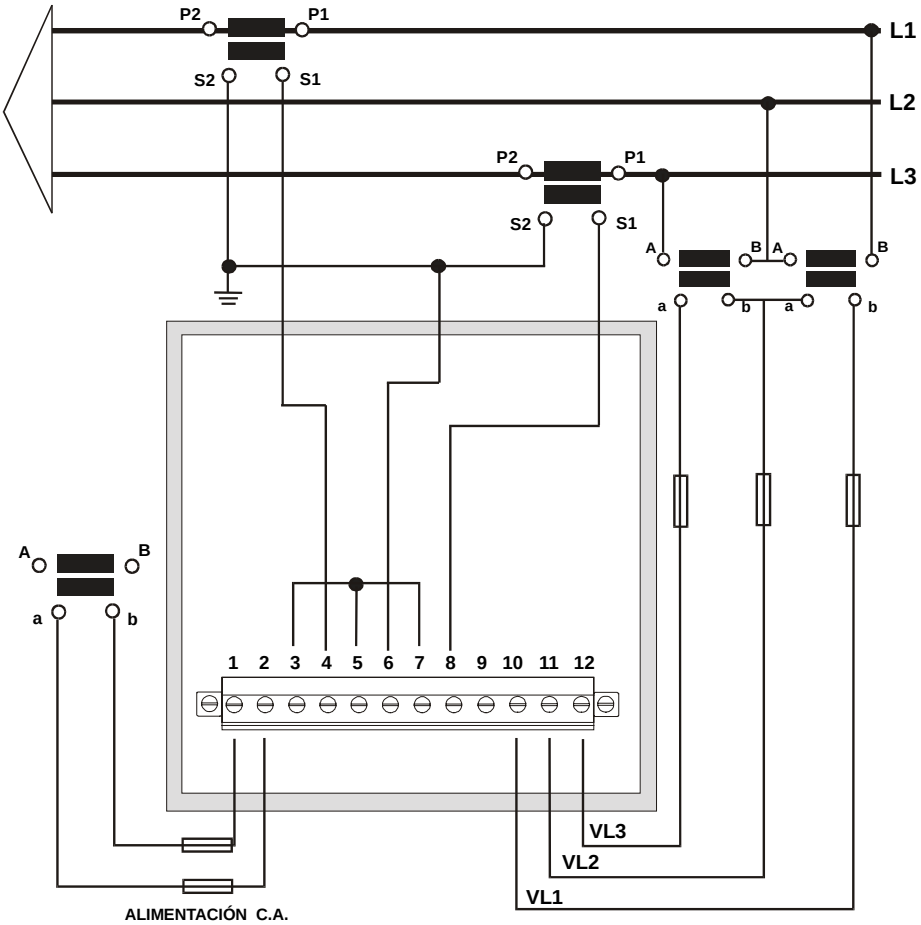
Alimentación Modelo SDC	
Borna	Descripción
1	+ c.c.
2	- c.c.

c.- Red trifásica - 3 hilos (2 Transformadores de tensión y 3 de corriente):



Alimentación Modelo SDC	
Borna	Descripción
1	(+) c.c.
2	(-) c.c.

d.- Red trifásica - 3 hilos (2 Transformadores de tensión y 2 de corriente):



Alimentación Modelo SDC	
Borna	Descripción
1	(+) c.c.
2	(-) c.c.

¡ NOTA IMPORTANTE ! Si aparece valor " -0.01 " en algunas de las fases de potencia y mide tensión e intensidad en dicha fase revisar los siguientes puntos:

- Comprobar si cada fase de corriente está correcta respecto la tensión.
- ¿Polaridad correcta ? . Si no, girar el transformador de intensidad de dicha fase.

3.- FUNCIONAMIENTO

El equipo esta formado por 3 displays de Leds. Cada uno dispone además de puntos o indicadores luminosos (color rojo) .Según esté iluminado uno u otro indicará el parámetro que muestra el display en este momento.

Cuando se conecta la alimentación del equipo CVM-96 en display aparece "**xxxx**", indicando versión programa y configuración. Tras unos segundos, el aparato está preparado para su funcionamiento, mostrando una de las pantallas posibles. Se enciende al lado de la variable uno de los leds, indicando el parámetro que se está midiendo.

Las variables que se visualizan se pueden variar pulsando la tecla . Los leds de la derecha o izquierda indican los parámetros que se están visualizando en el display.

Cuando el primer led (rojo) está encendido, significa que aparecen en cada display los valores de VOLTAJE. Es decir, la primera pantalla muestra el voltaje de la fase L1 (V1), el voltaje de la fase L2 (V2) y voltaje de la fase L3 (V3).

A continuación al pulsar la tecla " " se encenderá el siguiente led, indicando que en cada pantalla se muestran los valores de la CORRIENTE de cada fase .

Al pulsar de nuevo la tecla " " se encenderá el siguiente led y las pantallas nos mostrarán los tres parámetros siguientes , y así sucesivamente.

max **min**

Al pulsar la tecla "**max**" ó "**min**" aparecen los valores máximos ó mínimos respectivamente, en las tres pantallas, del parámetro que se está visualizando en aquel momento según la indicación luminosa.

Está función sólo es válida mientras se está pulsado la tecla, una vez se deja de pulsar aparecen de nuevo , transcurridos cinco segundos, los valores instantáneos.

Durante el tiempo que se muestran los valores máximos ó mínimos los leds activos se mantienen parpadeando.

reset

Al pulsar la tecla "**reset**" el sistema se inicializa, es equivalente a la desconexión del aparato. La consecuencia más directa de un reset es el borrado automático de la memoria de valores máximos y mínimos.

Dentro de la programación si se pulsa "**reset**" se sale automáticamente de la misma sin grabar todas las modificaciones realizadas (dependerá del apartado de SETUP en que se esté en el momento de hacer reset) y produciéndose una inicialización del equipo.

4.- PROGRAMACIÓN (menú SETUP)

La programación del CVM-96 se realiza con una serie de menús de SETUP.

> ☞ Para acceder **al menú de la programación** se deben pulsar las teclas **MAX** y **MIN** a la vez dentro del programa principal.

Al entrar en el **SETUP** se visualiza durante unos segundos el mensaje "**SETUP unlo**" (1), o en su defecto "**SETUP loc"** (2) indicando que nos encontramos en programación.

(1) ***SETUP UNLOC*** *(SETUP desprotegido) : al entrar en SETUP es posible ver la programación y es posible modificar la misma.*

(2) ***SETUP LOC*** *(SETUP bloqueado) : al entrar en SETUP sólo es posible ver la programación, pero no se puede modificar nada) .*

Una vez dentro del SETUP, mediante el teclado se pueden seleccionar las diferentes opciones y entrar las variables:

- La tecla [◆] valida el dato y salta al siguiente menú.
- La tecla **MAX** permite seleccionar las diferentes opciones dentro de un menú o para incrementar un dígito en caso que se introduzca una variable.
- La tecla **MIN** se utiliza para desplazar el cursor entre los dígitos.

Seguidamente se describen las distintas opciones de forma secuencial :

1.	Seleccionar visualización tensión simple ó compuesta
2.	Formato de visualización de la tensión
3.	Relaciones de transformación de tensión.
4.	Valor del primario de corriente : 1 a 10000 A
5.	Programación de la Máxima demanda
6.	Selección página por defecto
7.	Tiempo de desconexión display
8.	Borrado contadores energía
9.	Selección cálculo distorsión armónica : d % ó THD %
10.	Programación alarmas : RELE 1 (OUT 1) y RELE 2 (OUT 2)

4.1.- Tensiones simples o compuestas

Después de entrar en "**set**" se visualiza en el display las tensiones de las fases L1, L2 y L3.

U1 U2 U3	ó	U12 U23 U31

- Tensiones simples (entre fase y neutro) : U1, U2, U3
- Tensiones compuestas (entre fase y fase) : U12, U23, U31

(a) Para seleccionar una de las dos tensiones basta con pulsar la tecla negra "**max**" y se irán alternando las dos opciones.

(b) Cuando en los displays se tenga la opción deseada basta con pulsar la tecla " " para validar y acceder al paso siguiente de programación.

4.2.- Formato de la visualización de tensión.

Esta opción nos permite seleccionar el formato de la visualización de la tensión. Permitirá la elección de visualización mediante un decimal o sin decimales.

SEt Udec no	ó	SEt Udec YES
Sin decimales		con 1 decimal

- Para seleccionar la opción deseada basta con pulsar la tecla negra "**max**" y se irán alternando las dos opciones.

- Cuando en los displays se tenga la opción deseada basta con pulsar la tecla " " para validar y acceder al paso siguiente de programación.

4.3.- Relaciones de transformación de tensión

4.3.1.- Primario del transformador de tensión.

En pantalla nos aparece la palabra "SET U P" seguido de 5 dígitos, éstos nos permiten programar el **primario del transformador de tensión.**

SET U
P - -
- - -

- Para escribir o modificar el valor del primario del transformador basta con pulsar repetidamente la tecla "**max**", se incrementará el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.
- Cuando el valor en pantalla sea el deseado podemos pasar al siguiente dígito pulsando la tecla "**min**", así permitirá modificar los restantes valores.
- Cuando el dígito a modificar (parpadeando) es el último, al pulsar la tecla "**min**" pasamos otra vez al inicio de la pantalla: se puede modificar de nuevo los valores programados.
- Para pasar a la siguiente opción de programación, pulsar " ".

Nota: Los valores máximos de relación de transformación programables de tensión depende del fondo de escala del equipo de medida.(**ver indicaciones etiqueta posterior**).

FONDO DE ESCALA	VALOR MÁXIMO PERMITIDO
110 V~	99.999
300 V~	70.000
500 V~	40.000

-Al validar " " un valor superior al máximo permitido, la pantalla parpadea y nos guardará el valor anterior.

4.3.2.- Secundario del transformador de tensión.

Esta opción nos permite programar el secundario del transformador de tensión. Se dispone únicamente de tres dígitos tal como se ve a continuación:

SET U
S
- - -

Se procederá de igual forma que en el apartado anterior:

- Tecla "**max**": permite modificar el valor del dígito que parpadea, cada vez que es pulsado se incrementa el número existente.
- Tecla "**min**": permite validar el dígito que parpadea y avanzar al siguiente.
- Para pasar a la siguiente opción de programación, pulsar "**display**".

Si las conexiones del CVM96 se realizan sin transformador de tensión debe programarse el mismo valor de primario que de secundario, por ejemplo 00001/001

4.4.- Primario del transformador de corriente.

En la pantalla aparece "SET A P" y cinco dígitos numéricos que nos permiten programar el primario de los transformadores de corriente.

SET A P - - - - -

☜1 A ... 10.000 A

- Para escribir o modificar el valor del primario del transformador basta con pulsar repetidamente la tecla "**max**", se incrementará el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.
- Cuando el valor en pantalla sea el deseado podemos pasar al siguiente dígito pulsando la tecla "**min**", así permitirá modificar los restantes valores.
- Cuando el dígito a modificar (parpadeando) es el último, al pulsar la tecla "**min**" vuelve otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados.
- Para pasar a la siguiente opción de programación, pulsar " ".

NOTA :

- Existe una limitación en la programación del primario de corriente: el valor máximo de primario programable depende de que el producto de relación de transformación del primario de tensión y la relación de primario de corriente no supere 20.000.000.
- El secundario de los transformadores de corriente no es necesario programarlo: se toma automáticamente como 5 A (... / 5 A a.c.)

4.5.- Programación de las pantallas del Maxímetro.

En la pantalla del CVM-96 van apareciendo, mediante la tecla " ", sucesivamente:

1.- PARÁMETRO A CONTROLAR: ("Pd Code xx")

Ninguno		**00**
Potencia activa trifásica	kW III	**16**
Potencia aparente trifásica	kVA III	**34**
Corriente trifásica	AIII	**36**
Corriente por fase	A1 – A2 – A3	**A-PH**

Valor de potencia integrado durante el periodo programado.

2.- PERIODO INTEGRACIÓN (**de 1 a 60 minutos**): ("Pd Per xx")

3.- BORRAR VALOR MÁXIMO GUARDADO EN MEMORIA
("CLr Pd no") **no ó YES (si)**

Para la programación:

- Tecla "**max**": permite escoger las distintas opciones posibles.
- Tecla "**min**": permite validar el dígito que parpadea y avanzar al siguiente dígito (sólo para la opción "Pd Per xx").
- Para pasar a la siguiente opción, pulsar " ".

Si no se quiere cambiar nada, basta con pulsar la tecla 3 veces.

4.6.- Programación página preferente.

Esta opción permite seleccionar entre **pagina fija ó rotativa :**

a.- **Pagina fija** (se pasa de una a otra pulsando la tecla ⇕): se selecciona que página de las posibles aparecerá en primer lugar al darle tensión al CVM-96 (ó al efectuar un reset).

b.- **Páginas rotativas** : se produce una rotación automática de las 10 páginas:

(cada 5 segundos pasa de una pantalla a la siguiente).

Estas opciones se identifican mediante la iluminación de los leds :

SET
dEF
PAGE

- Tecla "**max**": permite modificar la página seleccionada. Se ilumina el led de la opción programada ó se iluminan todos si es la opción de página rotativa.

- Tecla "⇕": permite validar la opción seleccionada.

4.7.- Programación tiempo de desconexión del display

Permite la programación del tiempo después del cual el display del CVM deberá apagarse (bajo consumo) después de que un usuario deje de tocar su teclado:

dISP
OFF
05

Tiempo de desconexión (Minutos)

En la parte inferior izquierda del CVM habrá un punto que parpadeará durante el tiempo en que el display apagado. El display volverá a activarse en el instante en que se pulse cualquier tecla del CVM.

- Tecla "**max**": permite modificar el valor del dígito que parpadea.
- Tecla "**min**": permite validar el dígito que parpadea y avanzar al siguiente dígito.

4.8.- Puesta a cero de los contadores de energía.

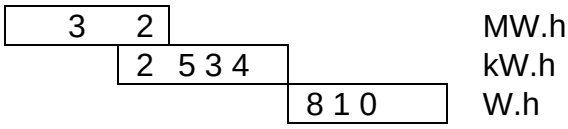
Por display aparece "CLR ENER no" (Borrar contadores energía).

- Tecla "**max**": permite escoger SI (yes) puesta a cero ó NO.
- Tecla " " permite validar la opción seleccionada y acceder al paso siguiente de programación.

Visualización : en la pantalla de las energías (kW.h, kvarh.L ó kvarh.C) se visualiza por display de la siguiente forma:

	kW.h
[max]	MW.h
[min]	W.h

Ejemplo: Si el contador de energía acumulada es 32.534,810 kW.h, en los distintos displays se visualizará de la siguiente forma :



	2534 kW.h
[max]	32 MW.h
[min]	810 W.h

Nota : el contador de energía cuenta hasta **999.999.999 W.h** , es decir , se pone a cero de nuevo al llegar a **1 GW.h**

4.9.- Programación THD ó D

SET dHAR **d**	ó	SET dHAR **Thd**

Se puede programar dos tipos distintos de Distorsión armónica :

- **d %** : valor total de distorsión armónica referido al valor de la fundamental
- **Thd %** : valor total de distorsión armónica referido al valor eficaz (RMS) .

La opción programada es la que se visualizará.

- Para seleccionar una de las dos opciones basta con pulsar la tecla negra "**max**" y se irán alternando las dos opciones.
- Cuando en los displays se tenga la opción deseada basta con pulsar la tecla " " para validar y acceder al paso siguiente de programación. Una vez terminada esta opción se graba en memoria todas las modificaciones realizadas y se sale automáticamente de la programación.

4.10.- Pantalla adicional con <u>salidas de relé</u> (2 relés)

Con estas salidas se puede programar el CVM-96...C2 para :

A. **Pulso cada ciertos kW.h ó kvar.h (Energía).** Se puede programar el valor que corresponde a la energía consumida para generar un pulso (de duración 0.5 seg.): kW.h / 1 pulso ó kvar.h / 1 pulso.

B. **Condiciones de ALARMA**: se programa para cada salida de relé la variable a controlar, el valor máximo, valor mínimo y el "delay".

En la pantalla del ***CVM-96*** aparece lo siguiente al llegar a esta opción del SETUP :

Out 1 CodE 00

RELE 1

☜ Nº parámetro

☜ *En función de la variable escogida se pasará a los apartados a.- ó b.-*

☑ En el caso de no querer programar ninguna variable poner Nº par.= 00.

Parámetro	**Símbolo** fase L1	**Código**	**Símbolo** fase L2	**Código**	**Símbolo** fase L3	**Código**
Tensión simple	V 1	01	V 2	06	V 3	11
Corriente	A 1	02	A 2	07	A 3	12
Potencia activa	kW 1	03	kW 2	08	kW 3	13
Potencia reactiva inductiva/ capacitiva	kvarL 1 kvarC 1	04	kvarL 2 kvarC 2	09	kvarL 3 kvarC 3	14
Factor de potencia	PF 1	05	PF 2	10	PF 3	15
% THD V	THD V1	25	THD V2	26	THD V3	27
% THD A	THD A1	28	THD A2	29	THD A3	30

Potencia activa trifásica	kW III	16	cos trifásico	cos	19
Potencia inductiva trif.	kvarL III	17	Factor de potencia trif.	PF III	20
Potencia capacitiva trif.	kvarC III	18	Frecuencia	Hz	21
Energía activa	kW.h	31	Tensión comp. L1- L2	V 12	22
Energía reactiva inductiva	kvarh. L	32	Tensión comp. L2 - L3	V 23	23
Energía reactiva capacit.	kvarh. C	33	Tensión comp. L3 - L1	V 31	24
Potencia Aparente	kVA III	34			
Máxima demanda	Md (Pd)	35	Máxima demanda (L1)	Md (Pd)	35*
Corriente trifásica	AIII	36	Máxima demanda (L2)	Md (Pd)	42*
Corriente de Neutro	I_N	37	Máxima demanda (L3)	Md (Pd)	43*

*Variables validas únicamente si se ha programado la máxima demanda de corriente por fase.

Además, existen unas variables que hacen referencia a las tres fases a la vez. Si se tiene seleccionada una de estas variables, la alarma se activará cuando cualquiera de las tres fases cumpla con las condiciones programadas.

Parámetro	**Símbolo**	**Código**
Tensiones simples	V1 o V2 o V3	90
Corrientes	I1 o I2 o I3	91
Potencias activas	kW1 o kW2 o kW3	92
Potencias reactivas	kvar1 o kvar2 o kvar3	93
Factores de potencia	PF1 o PF2 o PF3	94
Tensiones compuestas	V12 o V23 o V31	95
% THD V	THDV1 o THDV2 o THDV3	96
% THD I	THDI1 o THDI2 o THDI3	97

a.- Si se escoge un parámetro de <u>ENERGÍA</u> :

kW.h (31) , kvarh.L (32) ó kvarh.C (33)

OUT 1 PULS xxxx	RELE 1 ☜ kW.h / pulso (1)

(1) Valor de energía en kW.h : cuatro dígitos con coma flotante.

<u>Para la programación</u>:

- Tecla "**max**": permite modificar el valor del dígito que parpadea.

  Cada vez que es pulsado se incrementa el número existente.

- Tecla "**min**": permite validar el dígito que parpadea y avanzar al siguiente dígito.

NOTA: Al llegar al último dígito, con la tecla "max" se puede mover la posición "del punto" a lo largo del último display.

Ejemplo para programar 500 W.h / 1 pulso :

*Se programa primero la cifra, 0500, y a continuación se sitúa con la tecla "**max**" el punto en la posición correcta ➔ 0.500 kW.h .*

- Al pulsar "⇕" aparece la programación del segundo relé (sólo ***CVM-96...-C2***).

OUT 2 CODE 00	RELE 2 ☜ Nº parámetro (1)

Se procede igual que antes. Al pulsar de nuevo la tecla "⇕" se sale de la programación.

b.- <u>Condiciones de ALARMA</u> (1 condición para cada relé):

Si se escoge en (1) cualquier variable (excepto las de energía) se pueden programar dos salidas como alarma. Para cada salida se puede programar:

① Cualquiera de las variables que mide el CVM
② Valor MÁXIMO
③ Valor MÍNIMO
④ Duración de las condiciones (delay)

En la pantalla del CVM-96 aparecen sucesivamente las siguientes pantallas una vez programada la variable (para la programación de los distintos apartados se procede igual que en el apartado a.-):

b.1.- Programación del valor máximo a controlar:

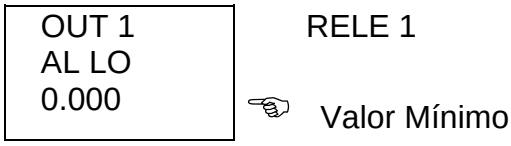
OUT 1
AL HI
0.000

RELE 1

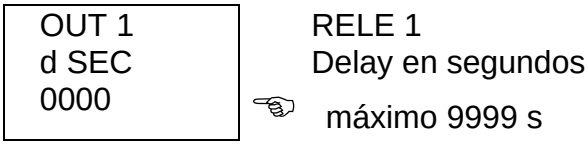
☜ Valor Máximo

La tecla "**max**" incrementará el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento (0,1...9, signo --). La tecla "**min**" permite pasar al siguiente dígito.

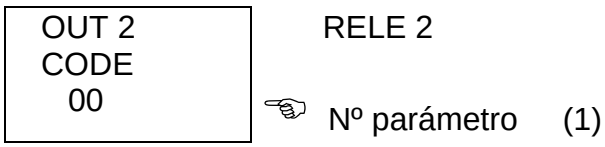
b.2.- Programación del valor mínimo a controlar:



b.3.- Programación del "delay":



- Para pasar a la siguiente opción, pulsar : aparece la programación del segundo relé .



Se procede igual que antes. Al pulsar de nuevo la tecla se sale de la programación.

☑ **ACTIVACIÓN ALARMAS:** Las alarmas dependen de los valores programados de MÁXIMO Y MÍNIMO.

MIN +	**MAX +** **max > min**	**ON OFF ON** ====== **0 Min Max**
MIN +	**MAX +** **max < min**	**OFF ON OFF** **==== ====** ====== **0 Max Min**
MIN --	**MAX +**	**ON OFF ON** ==== **===** **Min 0 Max**
MIN +	**MAX --**	**OFF ON OFF** ======= ====== **Max 0 Min**
MIN --	**MAX --** **max > min**	**ON OFF ON** ===== **Min Max 0**
MIN --	**MAX --** **max < min**	**OFF ON OFF** ===== ===== **======** **Max Min 0**

ON = alarma activada ----------> relé cerrado

OFF = alarma desactivada -------> relé abierto

☑ El valor programado de **DELAY** se aplica tanto a la conexión como a la desconexión al producirse las condiciones de alarma.

☑ Las unidades con que se programan las distintas variables son las siguientes:

Variable	Formato	Ejemplo
Tensión	V	0220 = 220 V 220.5 = 220.5 V
Intensidad	A	0150 = 150 A
Potencias	kW, kvarL, kvarC	0.540 = 540 W 250.5 = 250.5 kW
Energías	kW.h , kvarh.L , kvarh.C	0.500 kW.h
Factor potencia	+ / - x.xx	- 0.70
Frecuencia	xx.x	50.0 = 50 Hz

Conexiones salidas relés ***CVM-96...-C2*** (2 relés) :

Out1	Bornes	Señal
RELE 1	10 - 12	N.A.

Out2	Bornes	Señal
RELE 2	11- 12	N.A.

5.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito de alimentación : ver características en parte posterior CVM-96

- **CVM-96....** : Monofásica 230 V c.a.
  Tolerancia tensión: -10 % / +15 %
  Frecuencia : 50 - 60 Hz
  Consumo ..... 5 VA

- **CVM-96.... SDC** : Contínua 24 V ..... 120 V c.c.
  Tolerancia tensión: -20 % / +15 %
  Consumo ..... 2.2 W

Temperatura de trabajo ..... -10º a 50 º C
Humedad ..... 5% a 95% (sin condensación).

Circuito de medición :

Tensión nominal ..... 300 V c.a. fase-neutro / 520 V c.a. entre fases
Frecuencia ..... 45 a 65 Hz
Corriente nominal ..... In / 5 A **(entrada aislada)**
Sobrecarga permanente ..... 1.2 In
Consumo circuito corriente ... 0.75 VA

Clase Precisión:

Tensión ..... 0.5 % de la lectura ± 2 dígitos
Corriente ..... 0.5 % de la lectura ± 2 dígitos
Potencias ..... 1 % de la lectura ± 2 dígitos
Energía . ..... 1 % de la lectura ± 2 dígitos

Precisiones en las condiciones de medida :
- Transformadores de corriente no incluidos y tensión directa.
- Temperatura de + 5 ºC a + 45 ºC
- Factor de potencia de 0.5 a 1
- Margen de medida fondo escala 5 ..... 100 %

Características mecánicas :

- Conexión : Por regleta enchufable
- Material caja Plástico V0 autoextinguible
- Protección Equipo montado (frontal) : IP 54
  Equipo sin montar (laterales y tapa posterior) : IP 31
- Dimensiones 96 x 96 mm - prof : 100 mm
- Peso 0.520 kg

Características relés salida : según modelo

- Potencia máxima de maniobra : 2500 VA
- Tensión máxima de maniobra : 400 V c.a.
- Intensidad máxima de maniobra : 10 A
- Vida mecánica : 3×10^7 maniobras
- pulsos energía / alarmas : máx. 1 pulso / segundo

A plena carga:

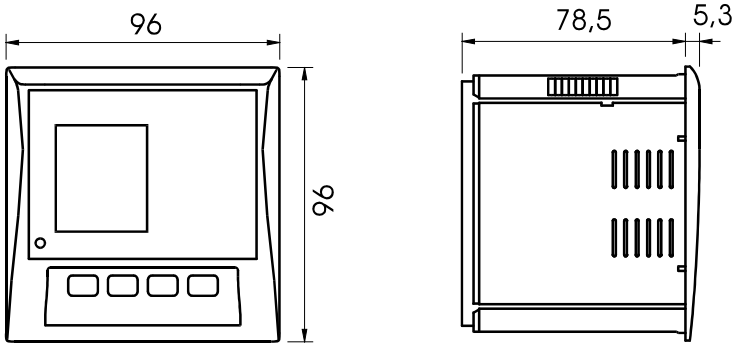
- Vida eléctrica (250 V c.a. / 10 A) : 1×10^5 maniobras
- Frecuencia trabajo a plena carga : 450 oper. / hora

Seguridad ..... Categoría III - 300 V c.a. / 520 c.a. , EN-61010

Protección al choque eléctrico por doble aislamiento clase II

Normas : IEC 664, VDE 0110, UL 94 , IEC 801 , IEC 348 , IEC 571-1
EN 50081-1, EN 50082-1 , EN-61010-1

Dimensiones :



6.- CONSIGNAS DE SEGURIDAD

Se deben de tener en cuenta las normas de instalación que se describen en los apartados anteriores de INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA , FORMAS DE INSTALACION y CARACTERISTICAS TECNICAS del equipo.

Con el equipo conectado, los bornes pueden ser peligrosos al tacto, y la apertura de cubiertas ó eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto. Este equipo se suministra en condiciones de buen funcionamiento.

7.- MANTENIMIENTO

El **CVM-96** no precisa un mantenimiento especial. Es preciso evitar en la medida de lo posible todo ajuste, mantenimiento o reparación con el equipo abierto, y si es ineludible deberá efectuarlo personal cualificado bien informado de la operación a seguir .

Antes de efectuar cualquier operación de modificación de las conexiones, reemplazamiento, mantenimiento o reparación , debe desconectarse el aparato de toda fuente de alimentación. Cuando se sospeche de un fallo de funcionamiento del equipo ó en la protección del mismo debe dejarse el equipo fuera de servicio, asegurándose contra cualquier conexión accidental. El diseño del equipo permite una substitución rápida del mismo en caso de avería.

8.- SERVICIO TECNICO

En caso de cualquier duda de funcionamiento o avería del equipo avisar al servicio técnico de CIRCUTOR S.A.

CIRCUTOR S.A. - Servicio Posventa
c / Lepanto , 49
08223 - TERRASSA
tel - 93 745 29 00 & fax - 93 745 29 14
E-mail : central @ circutor.es

9.- COMUNICACIONES CVM-96...

Uno o varios aparatos CVM-96... pueden conectarse a un ordenador. Mediante este sistema puede lograrse, además del funcionamiento habitual de cada uno de ellos, la centralización de datos en un solo punto. El CVM-96... tiene una salida de comunicación serie tipo RS-485 ó RS-232 (según modelo). Si se conectan más de un aparato a una sola línea serie (RS-485), es preciso asignar a cada uno de ellos un número o dirección (de 01 a 99) a fin de que el ordenador central envíe a dichas direcciones las consultas de datos.

9.1.- ! A tener en cuenta :

- PROTOCOLO: MODBUS © (**Pregunta / Respuesta)**

- CONFIGURACIÓN POR DEFECTO CVM96 : 001 / 9.600 / **8 bits** / N / 1 bit

- Velocidades posibles : 1.200 - 2.400 - 4.800 - 9.600 - 19.200 baudios

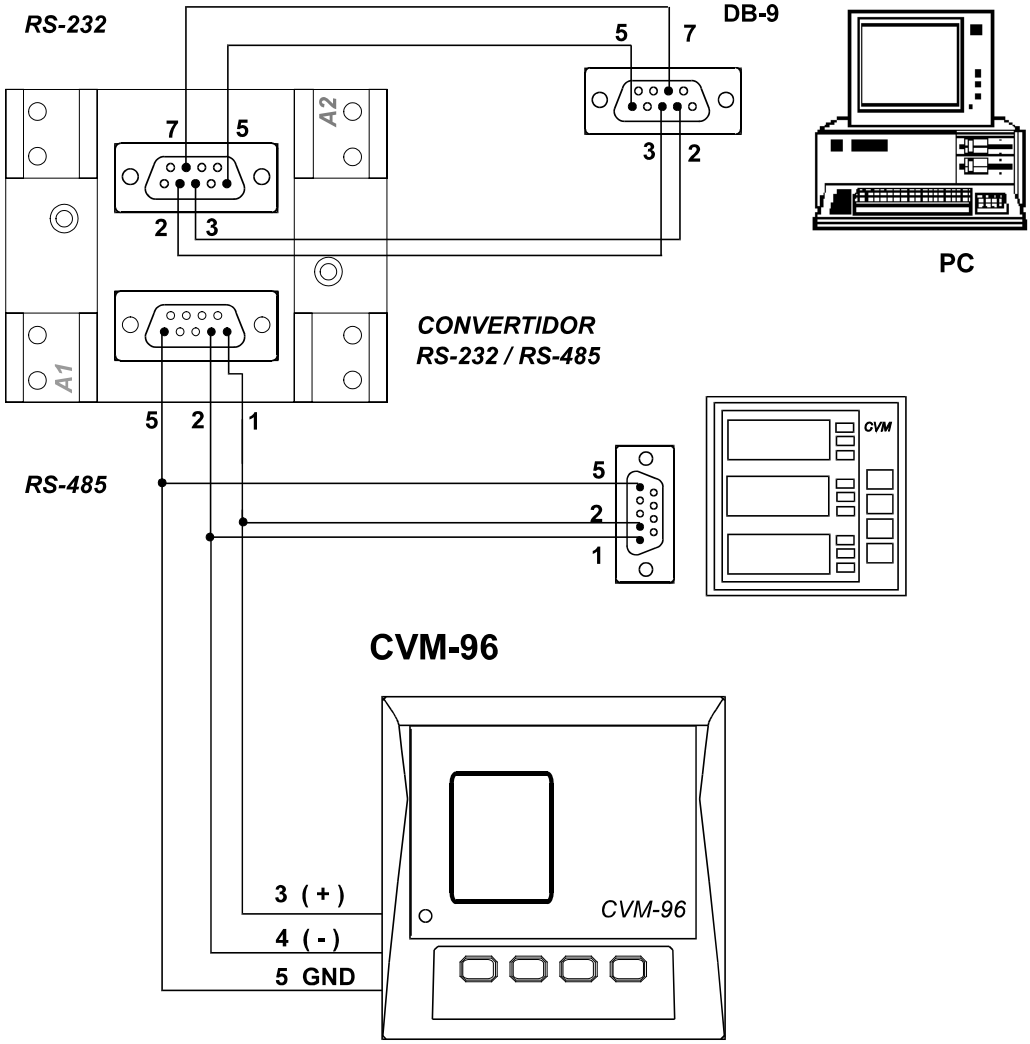
- Salida RS-485 :

La conexión RS-485 se realizará con cable de comunicación **de par trenzado con malla de apantallamiento**, de tres hilos mínimo, con una distancia máxima entre el PC y el último equipo de 1.200 metros. El CVM-96 utiliza una línea de comunicación RS-485 en la que pueden conectarse hasta **un máximo de 32 equipos en paralelo (Bus multipunto) por cada COM del ordenador utilizado**.

- Salida RS-232 :

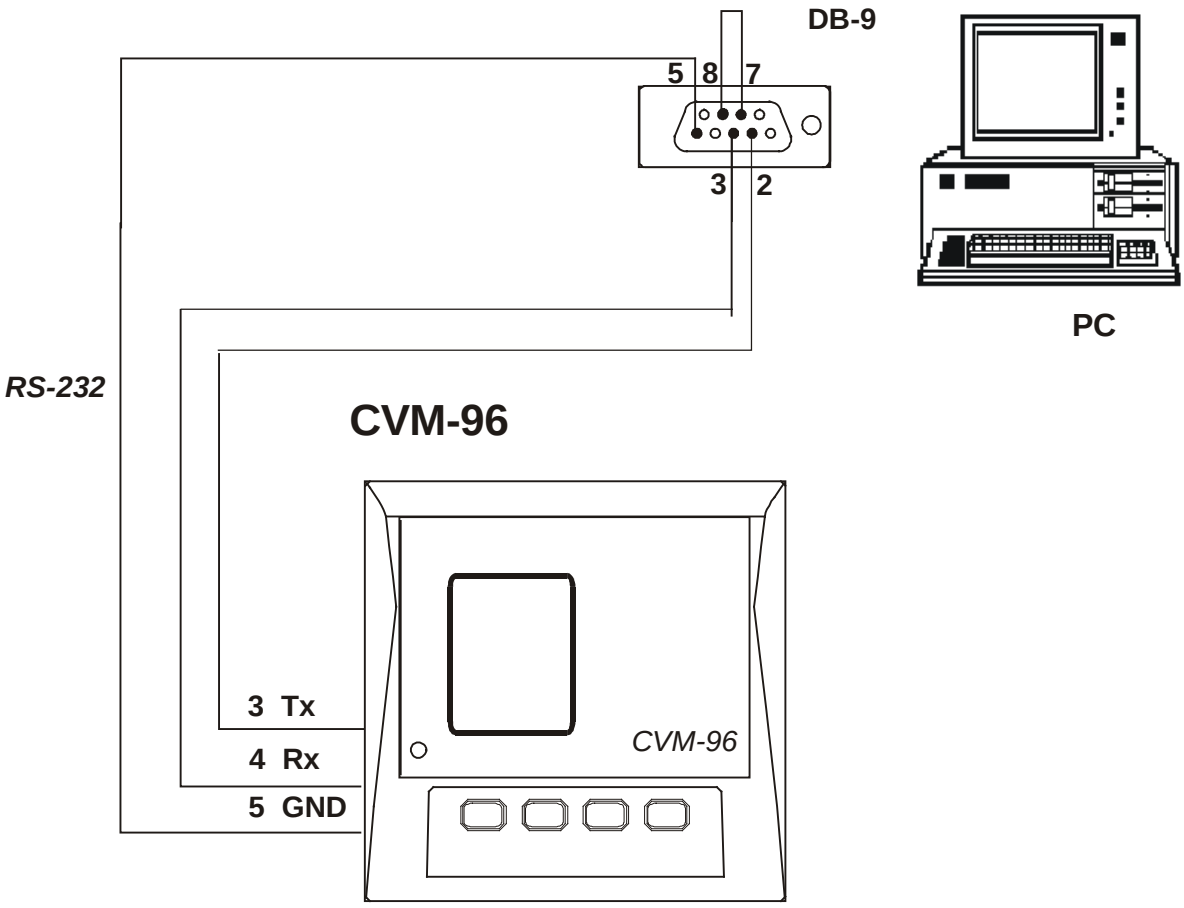
La conexión RS-232 se realizará con cable de comunicación **de par trenzado con malla de apantallamiento**, de tres hilos mínimo, con una distancia máxima entre el CVM-96 y el ordenador de 15 metros **(Bus punto a punto)**.

9.2.- Conexión red RS-485 a un ordenador PC (RS-232)



***Si se utiliza el conversor RS485/232 con control de RTS (código 770208), no es necesario utilizar la conexión del pin 7 en la parte 232.**

9.3.- Conexión RS-232 a un ordenador PC (RS-232)



9.4.- Protocolo MODBUS ©

El analizador de redes tipo CVM96 puede comunicarse utilizando protocolo **MODBUS © ,** que se describe a continuación .

Dentro del protocolo MODBUS se utiliza el **modo RTU** (Remote terminal Unit). Cada 8-bit byte en un mensaje contiene dos 4-bits caracteres hexadecimales.

El formato por cada byte en modo RTU es :

* *Código*	:	**8- bit binario,** hexadecimal 0-9, A-F **2 caracteres hexadecimales** contenidos en cada campo de 8-bit del mensaje .
* *Bits por byte*	:	8 data bits
* *Campo CHECK- ERROR*	:	**tipo CRC** (Cyclical Redundancy Check).

<u>FUNCIONES MODBUS IMPLEMENTADAS EN EL CVM-96</u> :

FUNCION 01	Lectura del estado de los relés
FUNCION 03 y 04	Lectura de n Words (16 bits- 2 bytes). Es la función que se utiliza para la lectura de los parámetros eléctricos que está midiendo el CVM-96. Todos los parámetros eléctricos son longs de 32 bits es por ello que para pedir cada parámetro se necesitan dos Words (4 bytes - XX XX XX XX).
FUNCION 05	Escritura de un relé.

a.- Registros asignados a las distintas variables que mide el ***CVM-96*** :

VARIABLE	***Unidades***	***REGISTROS*** *MODBUS* ***HEXA-DECIMAL*** *(longs)*		
		Valor ACTUAL	***Valor MAXIMO***	***Valor MINIMO***
Tensión fase - V 1	V x 10	00-01	60-61	C0-C1
Corriente - A 1	mA	02-03	62-63	C2-C3
Potencia activa - kW1	Watios	04-05	64-65	C4-C5
Potencia reactiva - kvar 1	Var	06-07	66-67	C6-C7
Factor de potencia - PF1	P.F x 100	08-09	68-69	C8-C9
Tensión fase - V2	V x 10	0A-0B	6A-6B	CA-CB
Corriente - A2	mA	0C-0D	6C-6D	CC-CD
Potencia activa - kW2	Watios	0E-0F	6E-6F	CE-CF
Potencia reactiva - kvar 2	Var	10-11	70-71	D0-D1
Factor de potencia - PF2	P.F x 100	12-13	72-73	D2-D3
Tensión fase - V3	V x 10	14-15	74-75	D4-D5
Corriente - A3	mA	16-17	76-77	D6-D7
Potencia activa - kW3	Watios	18-19	78-79	D8-D9
Potencia reactiva - kvar 3	Var	1A-1B	7A-7B	DA-DB
Factor de potencia - PF3	P.F x 100	1C-1D	7C-7D	DC-DD
Potencia activa trifásica – kWIII	Watios	1E-1F	7E-7F	DE-DF
Potencia inductiva trifásica – kvarL III	Var	20-21	80-81	E0-E1
Potencia capacitiva trifásica – kvarC III	Var	22-23	82-83	E2-E3
Cos III	Cos x 100	24-25	84-85	E4-E5
Factor de potencia trifásico - PF III	P.F x 100	26-27	86-87	E6-E7

VARIABLE	***Unidades***	***REGISTROS*** *MODBUS* ***HEXA-DECIMAL*** *(longs)*		
		Valor ACTUAL	***Valor MAXIMO***	***Valor MINIMO***
Frecuencia (L1) - Hz	Hz x 10	28-29	88-89	E8-E9
Tensión línea L1-L2 - V12	V x 10	2A-2B	8A-8B	EA-EB
Tensión línea L2-L3 - V23	V x 10	2C-2D	8C-8D	EC-ED
Tensión línea L3-L1 - V31	V x 10	2E-2F	8E-8F	EE-EF
%THD V 1	% x 10	30-31	90-91	F0-F1
%THD V 2	% x 10	32-33	92-93	F2-F3
%THD V 3	% x 10	34-35	94-95	F4-F5
%THD I 1	% x 10	36-37	96-97	F6-F7
%THD I 2	% x 10	38-39	98-99	F8-F9
%THD I 3	% x 10	3A-3B	9A-9B	FA-FB
Energía activa - kW.h	W. h	3C-3D		
Energía reactiva inductiva – kvar.h L	var.h L	3E-3F		
Energía reactiva capacitiva – kvar.h C	var.h C	40-41		
Potencia aparente trifásica	kVA III	42-43	A2-A3	102-103
Máxima demanda	Md (Pd)	44-45	A4-A5	
Corriente trifásica – AIII	mA	46-47	A6-A7	106-107
Corriente de Neutro	mA	48-49	A8-A9	108-109
Máxima demanda (L1)*	Md (Pd)	44-45	A4-A5	
Máxima demanda (L2)*	Md (Pd)	52-53	B2-B3	
Máxima demanda (L3)*	Md (Pd)	54-55	B4-B5	

*Variables validas únicamente si se ha programado la máxima demanda de corriente por fase.

VARIABLE	Unidades	REGISTROS MODBUS HEXA-DECIMAL (longs)		
		L1	L2	L3
Fundamental	mA	1F4-1F5	212-213	230-231
Armónico 2	%	1F6-1F7	214-215	232-233
Armónico 3	%	1F8-1F9	216-217	234-235
Armónico 4	%	1FA-1FB	218-219	236-237
Armónico 5	%	1FC-1FD	21A-21B	238-239
Armónico 6	%	1FE-1FF	21C-21D	23A-23B
Armónico 7	%	200-201	21E-21F	23C-23D
Armónico 8	%	202-203	220-221	23E-23F
Armónico 9	%	204-205	222-223	240-241
Armónico 10	%	206-207	224-225	242-243
Armónico 11	%	208-209	226-227	244-245
Armónico 12	%	20A-20B	228-229	246-247
Armónico 13	%	20C-20D	22A-22B	248-249
Armónico 14	%	20E-20F	22C-22D	24A-24B
Armónico 15	%	210-211	22E-22F	24C-24D

NOTA: Como máximo se pueden leer 20 variables (1 variable = 1 long de 32 bits) en una sola transmisión.

EJEMPLO

PREGUNTA 0A 04 00 00 00 0A 71 76

0A Número de periférico, 10 en decimal
04 Función de lectura
00 00 Registro en el cual se desea que comience la lectura
00 0A Número de registros a leer : 10
71 76 CRC

RESPUESTA **0A 04 14 00 00 08 4D 00 00 23 28 00 00 0F A0 00 00 00 90 00 00 00 60 CB 2E**

0A Número del periférico que responde, 10 en decimal
04 Función de lectura - la que se ha utilizado en la pregunta
14 Número de bytes recibidos (20).
00 00 08 4D V1x 10 (registro 00 Hex) con valor en decimal 212,5 V
00 00 23 28 mA 1 , en decimal 9000 mA
00 00 0F A0 W 1, en decimal 4000 W
00 00 00 90 varL 1, en decimal 144 varL
00 00 00 60 PF1 x 100 , en decimal 96
CB 2E Carácter CRC

b.- Lectura de las salidas digitales (relés) - Función 01 :

Pregunta : PP**01**0000**0008**CRC (PP = Nº periférico)
Respuesta : PP**01**01**XX**CRC

siendo XX (byte hexadecimal) → pasado a binario

b7	b6	b5	b4	b3	b2	**b1**	**b0**

bit **b0** = relé 1 (1 = ON ; 0 = OFF)
bit **b1** = relé 2 (1 = ON ; 0 = OFF)

c.- Escritura salidas digitales

Se utiliza para forzar el estado de las salidas digitales del CVM-96.

Nº Salida	Mensaje	Respuesta
Relé 1	NP050000xx00	NP050000xx00
Relé 2	NP050001xx00	NP050001xx00

Donde: NP → Nº periferico
xx → 00 Desactivar
→ FF Activar

10.- APÉNDICE A : Segundo SETUP del CVM-96

Se puede acceder a un segundo MENÚ de SETUP que permite configurar el CVM-96 con otras opciones distintas de la standard. Para acceder al mismo proceder de la siguiente forma :

- Sin alimentación en el CVM-96, pulsar simultáneamente las teclas " ", "**max**" y "**min**" .
- Manteniendo pulsadas dichas teclas, dar tensión al CVM-96.

En la pantalla del CVM-96 aparece lo siguiente al entrar en esta opción del 2º menú SETUP:

a.- PROTOCOLO COMUNICACIÓN : MODBUS

SET PROT BUS

Protocolo :

☜ protocolo MODBUS (c) (BUS)

(*) ver **APÉNDICE CORRESPONDIENTE** .

- Tecla " ": permite validar la opción seleccionada, y pasa a la siguiente pantalla de la programación:

b.- Configuración parámetros comunicación

SET Cdef NO

Configuración por defecto

☜ La tecla "**max**" permite elegir NO / YES (SI)

- Si se elige YES queda configurado como **001 / 9.600 / 8 bits / N / 1 bit**

- Si se elige NO, al pulsar " " aparecen sucesivamente las siguientes opciones :

  - n PER : Nº periférico 001 a 255
  - Baud 1 : (velocidad) 1.200 - 2.400 - 4.800 - 9.600 - 19.200 baudios
  - Paridad : No , even (par), odd (impar)
  - LEN : (longitud) 8 bits
  - Stop bits : 1 ó 2

c.- Bloqueo & desbloqueo del SETUP

SET Up Unlo

☜ **Loc** (SETUP bloqueado) ó **Unloc** (desbloqueado)

La tecla "**max**" permite modificar dicha opción.

- Si se selecciona la opción **LOC** , al entrar en SETUP sólo es posible ver la programación, pero no se puede modificar nada.

- Si se modifica la opción anteriormente programada es necesario introducir **un password** de 4 cifras (si es incorrecto, parpadea y regresa al menú anterior) .

PASSWORD del CVM-96: 1234

Para salir se puede pulsar RESET (ATENCIÓN: si se sale por reset puede que algunas de las últimas modificaciones no se graben) o ir hasta el final del SETUP2, que saltará al programa principal de nuevo.